

PCT

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

(article 18 et règles 43 et 44 du PCT)

Référence du dossier du déposant ou du mandataire F14298/SP	POUR SUITE voir la notification de transmission du rapport de recherche internationale (formulaire PCT/ISA/220) et, le cas échéant, le point 5 ci-après A DONNER	
Demande internationale n° PCT/FR 98/ 00811	Date du dépôt international(jour/mois/année) 23/04/1998	(Date de priorité (la plus ancienne) (jour/mois/année) 22/05/1997
Déposant CAPRI-CODEC S.A. et al.		

Le présent rapport de recherche internationale, établi par l'administration chargée de la recherche internationale, est transmis au déposant conformément à l'article 18. Une copie en est transmise au Bureau international.

Ce rapport de recherche internationale comprend 2 feuilles.

☒ Il est aussi accompagné d'une copie de chaque document relatif à l'état de la technique qui y est cité.

1. ☐ Il a été estimé que certaines revendications ne pouvaient pas faire l'objet d'une recherche(voir le cadre I).

2. ☐ Il y a absence d'unité de l'invention(voir le cadre II).

3. ☐ La demande internationale contient la divulgation d'un listage de séquence de nucléotides ou d'acides aminés et la recherche internationale a été effectuée sur la base du listage de séquence

☐ déposé avec la demande internationale

☐ fourni par le déposant séparément de la demande internationale

☐ sans être accompagnée d'une déclaration selon laquelle il n'inclut pas d'éléments allant au-delà de la divulgation faite dans la demande internationale telle qu'elle a été déposée.

☐ transcrit par l'administration

4. En ce qui concerne le titre, ☒ le texte est approuvé tel qu'il a été remis par le déposant.

☐ Le texte a été établi par l'administration et a la teneur suivante:

5. En ce qui concerne l'abrégé,

☒ le texte est approuvé tel qu'il a été remis par le déposant

☐ le texte (reproduit dans le cadre III) a été établi par l'administration conformément à la règle 38.2b). Le déposant peut présenter des observations à l'administration dans un délai d'un mois à compter de la date d'expédition du présent rapport de recherche internationale.

6. La figure des dessins à publier avec l'abrégé est la suivante:

Figure n° 1 ☒ suggérée par le déposant.

☐ parce que le déposant n'a pas suggéré de figure.

☐ parce que cette figure caractérise mieux l'invention.

☐ Aucune des figures n'est à publier.

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

 No de l'application internationale No
 PCT/FR 98/00811

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
 CIB 6 H02G3/12

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 6 H02G

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés)

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie °	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	NL 7 810 411 A (BALLAST NEDAM GROEP NV) 21 avril 1980 voir figures 9-11	1
A	FR 2 668 864 A (FODEC) 7 mai 1992 cité dans la demande voir abrégé; figure 1	1
A	FR 2 691 298 A (FODEC) 19 novembre 1993 cité dans la demande voir abrégé; figure 1	1

☐ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

° Catégories spéciales de documents cités:

"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent

"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date

"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)

"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens

"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

"Z" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

23 juin 1998

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

30/06/1998

 Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale
 Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Rieutort, A

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/FR 98/00811

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)		Publication date
NL 7810411	A	21-04-1980	NONE		
FR 2668864	A	07-05-1992	CH	685315 A	31-05-1995
FR 2691298	A	19-11-1993	NONE		

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Dem internationale No
PCT/FR 99/00811

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
CIB 6 B29C70/08 B29C53/06 B29D24/00 E05D1/02

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 6 B29C B31F E05D B29D

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 095, no. 006, 31 juillet 1995 (1995-07-31) & JP 07 081628 A (TOYOTA MOTOR CORP), 28 mars 1995 (1995-03-28) abrégé	1,6, 10-15
Y	& DATABASE WPI Derwent Publications Ltd., London, GB; AN 95-158651 & JP 07 081628 A (TOYOTA), 28 mars 1995 (1995-03-28) abrégé	1,6, 10-15
Y	& JP 07 081628 A (TOYOTA) 28 mars 1995 (1995-03-28) figures --- -/--	1,6, 10-15

☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

- *A* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- *E* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- *L* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- *O* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- *P* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

T document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

X document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

Y document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

Z document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

13 juillet 1999

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

21/07/1999

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Lanaspeze, J

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Dem internationale No
PCT/FR 99/00811

C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
Y	DE 44 42 767 A (DAIMLER BENZ AG) 5 juin 1996 (1996-06-05) le document en entier ----	1, 6, 10-15
A	FR 2 711 573 A (MANDUCHER SA) 5 mai 1995 (1995-05-05) cité dans la demande le document en entier ----	10-14
A	WO 93 16868 A (HEXACOMB CORP) 2 septembre 1993 (1993-09-02) page 1, ligne 1 - ligne 25 page 3, ligne 15 - ligne 25 ----	1, 15
A	US 5 132 156 A (TRASSARE JR ANTHONY ET AL) 21 juillet 1992 (1992-07-21) colonne 2, ligne 42 - colonne 3, ligne 22; figures 2, 3 ----	1
A	GB 2 061 871 A (CORNER E R E) 20 mai 1981 (1981-05-20) page 2, ligne 59 - ligne 83 figure 1 ----	1
A	DE 196 12 127 A (MARGAUX AG) 2 octobre 1997 (1997-10-02) colonne 4, ligne 1 - ligne 27 figures ----	7, 15
A	EP 0 311 931 A (BOEING CO) 19 avril 1989 (1989-04-19) colonne 5, ligne 35 - ligne 58 figure 2 ----	7, 15
A	DE 38 13 104 A (KIEFEL HOCHFREQUENZ PAUL) 9 novembre 1989 (1989-11-09) abrégé; figures ----	7, 15
A	US 4 194 313 A (DOWNING JACK G) 25 mars 1980 (1980-03-25) abrégé; figures 4, 5 ----	7, 15
A	DE 43 40 381 A (KIEFEL HOCHFREQUENZ PAUL) 1 juin 1995 (1995-06-01) colonne 8, ligne 38 - ligne 45 figures 3, 5 -----	7, 15

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Dem Informations No

PCT/FR 99/00811

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
JP 07081628 A	28-03-1995	AUCUN	
DE 4442767 A	05-06-1996	AUCUN	
FR 2711573 A	05-05-1995	CZ 9402559 A DE 69411845 D DE 69411845 T EP 0649736 A	17-05-1995 27-08-1998 15-04-1999 26-04-1995
WO 9316868 A	02-09-1993	US 5466211 A AU 4049493 A US 5683781 A US 5533956 A	14-11-1995 13-09-1993 04-11-1995 09-07-1996
US 5132156 A	21-07-1992	AUCUN	
GB 2061871 A	20-05-1981	AUCUN	
DE 19612127 A	02-10-1997	AUCUN	
EP 0311931 A	19-04-1989	US 4910065 A AU 2365488 A DK 575788 A JP 1214431 A	20-03-1990 20-04-1989 16-04-1989 28-08-1989
DE 3813104 A	09-11-1989	AUCUN	
US 4194313 A	25-03-1980	AUCUN	
DE 4340381 A	01-06-1995	AUCUN	

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Dem Informations No
PCT/FR 99/00811

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
JP 07081628 A	28-03-1995	AUCUN	
DE 4442767 A	05-06-1996	AUCUN	
FR 2711573 A	05-05-1995	CZ 9402559 A DE 69411845 D DE 69411845 T EP 0649736 A	17-05-1995 27-08-1998 15-04-1999 26-04-1995
WO 9316868 A	02-09-1993	US 5466211 A AU 4049493 A US 5683781 A US 5533956 A	14-11-1995 13-09-1993 04-11-1995 09-07-1996
US 5132156 A	21-07-1992	AUCUN	
GB 2061871 A	20-05-1981	AUCUN	
DE 19612127 A	02-10-1997	AUCUN	
EP 0311931 A	19-04-1989	US 4910065 A AU 2365488 A DK 575788 A JP 1214431 A	20-03-1990 20-04-1989 16-04-1989 28-08-1989
DE 3813104 A	09-11-1989	AUCUN	
US 4194313 A	25-03-1980	AUCUN	
DE 4340381 A	01-06-1995	AUCUN	

PCT

ORGANISATION MONDIALE DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE
Bureau internationalCOPY OF
CORRECT
INT'L APP
For 09/445356

DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITE DE COOPERATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(51) Classification internationale des brevets 6 : B29C 70/08, 53/06, B29D 24/00, E05D 1/02	A1	(11) Numéro de publication internationale: WO 99/52702 (43) Date de publication internationale: 21 octobre 1999 (21.10.99)
(21) Numéro de la demande internationale: PCT/FR99/00811 (22) Date de dépôt international: 8 avril 1999 (08.04.99) (30) Données relatives à la priorité: 98/04556 10 avril 1998 (10.04.98) FR (71) Déposant (pour tous les Etats désignés sauf US): PEGUFORM FRANCE [FR/FR]; ZI Vernon Saint Marcel, F-27950 Saint-Marcel (FR). (72) Inventeurs; et (75) Inventeurs/Déposants (US seulement): HOCHET, Nicolas [FR/FR]; Château de la Lorie, F-49500 La Chapelle sur Oudon (FR). VENDANGEOT, Francis [FR/FR]; 9, rue des Déportés Résistants, F-44110 Châteaubriant (FR). (74) Mandataires: MARTIN, Jean-Jacques etc.; Cabinet Regim- beau, 26, avenue Kléber, F-75116 Paris (FR).		(81) Etats désignés: US, brevet européen (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). Publiée Avec rapport de recherche internationale.
(54) Title: METHOD FOR PRODUCING A SANDWICH-TYPE COMPOSITE PANEL WITH ARTICULATION HINGE, AND RESULTING PANEL		
(54) Titre: PROCEDE DE REALISATION D'UN PANNEAU COMPOSITE DU TYPE SANDWICH AVEC UNE CHARNIERE D'ARTICULATION, ET PANNEAU OBTENU PAR UN TEL PROCEDE		
(57) Abstract <p>The invention concerns a method for producing a composite panel (100) with sandwich structure provided with a hinge (106) comprising a stack of at least a first reinforced thermoplastic skin (101), a thermoplastic hollow core (102), and a second thermoplastic skin (103). Said method consists in forming said panel by pressing said stack at a pressure ranging between $10 \cdot 10^5$ and $30 \cdot 10^5$, the first and second skins having been previously heated to softening temperature. The invention is characterised in that after the panel has been formed, at a predetermined spot thereof, an incision is made so as to cut one of the first and second skins and the hollow core substantially over its whole thickness leaving the other skin intact so that it forms at said spot the hinge between two parts (107, 108) of said incised panel.</p>		

(57) Abrégé

L'invention concerne un procédé pour réaliser un panneau (100) composite à structure sandwich pourvu d'une charnière (106), comprenant un empilement d'au moins une première peau (101) en matériau thermoplastique renforcé, une âme alvéolaire (102) en matériau thermoplastique, et une deuxième peau (103) en matériau thermoplastique, procédé selon lequel on forme ledit panneau par pressage dudit empilement à une pression comprise entre $10 \cdot 10^5$ et $30 \cdot 10^5$, les première et deuxième peaux étant préalablement chauffées à une température de ramollissement. Selon l'invention, après avoir formé ledit panneau, on réalise à un endroit déterminé de ce dernier, une incision de manière à couper une des première et deuxième peaux et l'âme alvéolaire sensiblement sur toute son épaisseur en laissant l'autre peau intacte de sorte qu'elle forme à cet endroit la charnière entre deux parties (107, 108) dudit panneau incisé.

UNIQUEMENT A TITRE D'INFORMATION

Codes utilisés pour identifier les Etats parties au PCT, sur les pages de couverture des brochures publiant des demandes internationales en vertu du PCT.

AL	Albanie	ES	Espagne	LS	Lesotho	SI	Slovénie
AM	Arménie	FI	Finlande	LT	Lituanie	SK	Slovaquie
AT	Autriche	FR	France	LU	Luxembourg	SN	Sénégal
AU	Australie	GA	Gabon	LV	Lettonie	SZ	Swaziland
AZ	Azerbaïdjan	GB	Royaume-Uni	MC	Monaco	TD	Tchad
BA	Bosnie-Herzégovine	GE	Géorgie	MD	République de Moldova	TG	Togo
BB	Barbade	GH	Ghana	MG	Madagascar	TJ	Tadjikistan
BE	Belgique	GN	Guinée	MK	Ex-République yougoslave de Macédoine	TM	Turkménistan
BF	Burkina Faso	GR	Grèce	ML	Mali	TR	Turquie
BG	Bulgarie	HU	Hongrie	MN	Mongolie	TT	Trinité-et-Tobago
BJ	Bénin	IE	Irlande	MR	Mauritanie	UA	Ukraine
BR	Bésil	IL	Israël	MW	Malawi	UG	Ouganda
BY	Bélarus	IS	Islande	MX	Mexique	US	Etats-Unis d'Amérique
CA	Canada	IT	Italie	NB	Niger	UZ	Ouzbékistan
CF	République centrafricaine	JP	Japon	NL	Pays-Bas	VN	Viet Nam
CG	Congo	KE	Kenya	NO	Norvège	YU	Yougoslavie
CH	Suisse	KG	Kirghizistan	NZ	Nouvelle-Zélande	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	République populaire démocratique de Corée	PL	Pologne		
CM	Cameroun	KR	République de Corée	PT	Portugal		
CN	Chine	KZ	Kazakhstan	RO	Roumanie		
CU	Cuba	LC	Sainte-Lucie	RU	Fédération de Russie		
CZ	République tchèque	LI	Liechtenstein	SD	Soudan		
DE	Allemagne	LK	Sri Lanka	SE	Suède		
DK	Danemark	LR	Libéria	SG	Singapour		
EE	Estonie						

«PROCEDE DE REALISATION D'UN PANNEAU COMPOSITE DU TYPE
SANDWICH AVEC UNE CHARNIERE D'ARTICULATION, ET PANNEAU OBTENU
PAR UN TEL PROCEDE».

5 La présente invention concerne de manière générale des panneaux de structure composite de type sandwich à âme alvéolaire notamment pour véhicules automobiles, et plus particulièrement un procédé pour réaliser un tel panneau pourvu d'une charnière.

Les matériaux de type sandwich à âme alvéolaire présentent des caractéristiques très importantes eu égard à leur poids.

10 De manière classique, la construction de tels panneaux consiste à emprisonner par collage ou soudure une âme alvéolaire de faibles caractéristiques mécaniques entre deux peaux présentant une épaisseur beaucoup plus faible que celle de l'âme alvéolaire mais possédant d'excellentes caractéristiques mécaniques.

15 En outre, on connaît du document FR 2 711 573 appartenant à la Demanderesse, un procédé pour réaliser un panneau de structure composite du type sandwich à âme alvéolaire, selon lequel on réalise ledit panneau en une seule étape, par pressage dans un moule à froid, d'un empilement constitué d'au moins une première peau en matériau thermoplastique renforcé estampable, d'une âme alvéolaire en matériau thermoplastique, d'une deuxième peau en matériau thermoplastique renforcé estampable, et d'une première couche de revêtement
20 externe en matériau tissé ou non tissé, lesdites peaux étant préalablement chauffées hors du moule à une température de ramollissement.

Un tel procédé est particulièrement avantageux dans le fait qu'il permet en une seule opération de générer la cohésion entre les différentes couches de structure composite et de conformer ledit panneau.
25

Le panneau ainsi réalisé conserve toutes les propriétés mécaniques dues à la structure sandwich à âme alvéolaire.

30 Les panneaux de structure composite du type sandwich à âme alvéolaire présentent des caractéristiques de rigidité suffisante permettant de renforcer structurellement des structures mécaniques soumises à des contraintes importantes sans pour cela trop les alourdir. De tels panneaux sont alors couramment utilisés dans les secteurs de la construction navale, aéronautique et ferroviaire.

Toutefois, de tels panneaux sont rarement utilisés tel quels.

35 Pour augmenter au maximum la fonctionnalité de tels panneaux, il est connu d'y ajouter notamment des charnières pour pouvoir monter de façon articulée ces panneaux sur d'autres panneaux. Les charnières sont des pièces rapportées,

fixées sur ces panneaux par collage, soudage, rivetage ou autres techniques de fixation.

L'opération de fixation de ces charnières sur lesdits panneaux composites à structure sandwich, est réalisée en opération de reprise, après le formage de ces derniers. Cette opération de reprise nécessite un poste de travail automatisé ou non
5 supplémentaire, ce qui augmente notamment le temps de fabrication et ainsi le coût de fabrication des pièces finies.

En outre, le fait de rapporter sur un panneau composite du type sandwich des pièces externes est une source de défaut de qualité, et représente là encore un
10 coût supplémentaire de réalisation.

Pour pallier les inconvénients de l'état de la technique précité, l'invention propose un nouveau procédé pour réaliser un panneau composite à structure sandwich pourvu d'une charnière, qui est simple à mettre en œuvre, ne nécessite pas une opération supplémentaire de reprise et permet donc de fabriquer de telles
15 pièces à un coût relativement modéré.

Plus particulièrement, selon l'invention, il est prévu un procédé pour réaliser un panneau composite à structure sandwich pourvu d'une charnière, panneau comprenant un empilement d'au moins une première peau en matériau thermoplastique renforcé, une âme alvéolaire en matériau thermoplastique et une
20 deuxième peau en matériau thermoplastique, procédé selon lequel on forme ledit panneau par pressage dudit empilement à une pression comprise entre $10 \cdot 10^5$ et $30 \cdot 10^5$ Pa, les première et deuxième peaux étant préalablement chauffées à une température de ramollissement.

Ce procédé est caractérisé en ce qu'après avoir formé ledit panneau, on réalise à un endroit déterminé dudit panneau une incision de manière à couper une
25 des première et deuxième peaux et l'âme alvéolaire sensiblement sur toute son épaisseur en laissant l'autre peau intacte de sorte qu'elle forme à cet endroit, la charnière d'articulation entre deux parties du panneau incisé.

On entend ici par l'expression « sensiblement sur toute son épaisseur », le fait que l'âme alvéolaire est coupée sur une distance comprise entre 80 et 100 % de son épaisseur totale.
30

Le procédé selon l'invention va à l'encontre des préjugés de l'homme du métier selon lequel il ne doit pas porter atteinte à l'intégrité du matériau sandwich pour qu'il garde toutes ses capacités mécaniques, et selon lequel une peau en
35 matériau thermoplastique renforcé avec des fibres de verre ou de carbone ou

encore naturelle est trop fragile pour constituer une charnière structurelle, ceci étant dû à l'utilisation des fibres.

En effet, il est connu d'utiliser un matériau thermoplastique pour réaliser une charnière peu ou pas structurelle mais selon l'idée de l'homme du métier, l'addition dans un matériau thermoplastique de fibres de verre le rend trop fragile pour l'utiliser à cette fonction.

L'invention propose également un procédé de ce type pour réaliser un panneau composite à structure sandwich pourvu d'une charnière, caractérisé en ce que simultanément au formage dudit panneau, on écrase au moins une partie du bord de ce dernier de manière à compacter l'âme alvéolaire, et on découpe la partie du bord écrasé selon une forme voulue pour réaliser une pièce formant charnière apte à être fixée sur un autre panneau.

Selon un mode de réalisation avantageux du procédé précité, la découpe de la partie du bord écrasé est réalisée en fin de formage dudit panneau.

En variante, on peut prévoir que la découpe de la partie du bord écrasé soit réalisée juste après le formage dudit panneau.

Ici, pour réaliser cette charnière selon le procédé conforme à l'invention, le principe qui régit la réalisation d'un matériau sandwich comme le respect de l'écartement entre les deux peaux, n'est pas respecté mais l'écrasement du bord du panneau permet d'augmenter considérablement sa résistance à la traction puisque on augmente ainsi statistiquement la surface cisailée de celui-ci, en supprimant les espaces vides de l'âme alvéolaire.

Selon d'autres caractéristiques non limitatives et avantageuses du procédé selon l'invention, préalablement au formage dudit panneau, on chauffe un pré-assemblage constitué par l'empilement d'au moins la première peau, de l'âme alvéolaire et de la seconde peau à des températures telles que les première et deuxième peaux présentent lors du formage dudit panneau, une température de formage comprise entre 160 et 200°C.

Les première et seconde peaux sont constituées d'un tissu de fibres de verre et d'un matériau thermoplastique. Le matériau thermoplastique peut être une polyoléfine et de préférence du polypropylène.

L'âme alvéolaire présente avantageusement une structure d'alvéoles ouvertes du type structure tubulaire ou nid d'abeilles constituée principalement de polyoléfine et de préférence de polypropylène.

Bien entendu, on peut également selon l'invention utiliser une âme alvéolaire à structure d'alvéoles fermées du type mousse.

L'invention propose également un panneau de structure composite de type sandwich, comportant un empilement d'au moins une première peau, d'une âme alvéolaire en matériau thermoplastique et d'une deuxième peau, ledit panneau étant pourvu d'une charnière, réalisé selon le procédé précité.

5 La description qui va suivre en regard des dessins annexés donnés à titre d'exemples non limitatifs, fera bien comprendre en quoi consiste l'invention et comment elle peut être réalisée.

Sur les dessins annexés :

- 10 - la figure 1 est un premier mode de réalisation d'un panneau composite à structure sandwich comportant une charnière, réalisé selon le procédé selon l'invention,
- la figure 2 représente une étape de mise en œuvre d'un mode de réalisation du procédé selon l'invention,
- la figure 3 représente une vue de côté d'une double lame crantée utilisée dans le procédé selon l'invention,
- 15 - la figure 4 représente un montage d'essai d'un panneau composite à structure sandwich pourvu d'une charnière d'articulation, réalisé selon le procédé conforme à l'invention,
- les figures 5a et 5b représentent un matériau sandwich écrasé et un matériau sandwich non écrasé dans lesquels une vis de fixation est insérée, et
- 20 - la figure 6 représente une vue schématique de face d'un deuxième mode de réalisation d'un panneau composite à structure sandwich réalisé selon le procédé conforme à l'invention.

Sur la figure 1, on a représenté un panneau 100 de structure composite du type sandwich comprenant un empilement d'une première peau 101 réalisée en
25 matériau thermoplastique renforcé, d'une âme alvéolaire 102 et d'une deuxième peau 103 réalisée en matériau thermoplastique renforcé.

Le renforcement des première et deuxième peaux 101, 103 est réalisé par des fibres, par exemple des fibres de verre, de carbone ou encore des fibres naturelles.

30 Ces première et deuxième peaux 102, 103 peuvent être avantageusement constituées par un tissu de fibres de verre et d'un matériau thermoplastique.

Le matériau thermoplastique est une polyoléfine et de préférence du polypropylène.

35 L'âme alvéolaire 102 présente ici une structure à alvéoles ouverte du type structure tubulaire ou nid d'abeilles constituée principalement de polyoléfine et de

préférence de polypropylène. Bien entendu, on peut prévoir d'utiliser une âme alvéolaire à structure d'alvéoles fermées du type mousse.

5 Ce panneau 100 peut être revêtu sur un ou deux côté(s) d'une couche de revêtement externe (ici non représentée) en matériau tissé ou non tissé (du type moquette).

Selon le procédé de réalisation d'un tel panneau, le panneau 100 est formé par pressage dans un moule de formage à froid, de l'empilement de la première peau 101, de l'âme alvéolaire 102 et de la seconde peau 103 à une pression comprise entre $10 \cdot 10^5$ et $30 \cdot 10^5$ Pa.

10 Les première et deuxième peaux 101, 103 sont préalablement chauffées de façon à les rendre malléables.

De manière avantageuse, pour ramollir les première et seconde peaux, on chauffe un pré-assemblage constitué par l'empilement d'au moins la première peau 101, l'âme alvéolaire 102, et la deuxième peau 103 de sorte que les première et
15 deuxième peaux présentent lors du formage dudit panneau une température de formage comprise entre 160 et 200°C environ et ici de l'ordre de 180°C.

Comme le montre la figure 1, le panneau 100 comporte à un endroit déterminé ici dans une région sensiblement centrale, une incision 104.

Cette incision 104 est réalisée après le formage du panneau 100, plus
20 particulièrement 10 à 30 secondes après son formage, de manière à couper la première peau 101 et l'âme alvéolaire 102 sensiblement sur toute son épaisseur en laissant intacte la deuxième peau 103 de sorte qu'elle forme à l'endroit déterminé, une charnière 106 entre deux parties 107, 108, du panneau incisé.

Pour réaliser une incision, on utilise avantageusement une lame crantée
25 200 (voir figure 2) dont la taille des crans et la hauteur de lame sont fonction de l'épaisseur du matériau sandwich à couper.

La lame crantée 200 est mobile de façon à se déplacer, par rapport au plan dudit panneau 100 formé tout d'abord verticalement pour couper les fibres de la première peau 101 supérieure sans écraser le matériau sandwich à cet endroit, puis
30 elle se déplacera verticalement et horizontalement selon un mouvement de va et vient par rapport au plan dudit panneau pour couper l'âme alvéolaire sur toute son épaisseur.

L'intervalle de temps de 10 à 30 secondes entre l'opération de formage et l'opération d'incision du panneau permet au panneau thermoformé de se refroidir
35 suffisamment pour que la lame crantée 200 puisse couper correctement les fibres de ladite peau sans écraser le matériau sandwich.

On peut prévoir que l'incision du panneau 100 réalisée à l'aide de la lame 200 s'effectue dans le moule de formage ou hors du moule de formage. Lorsque l'opération s'effectue dans le moule de formage, la lame crantée 200 est montée sur une partie mobile d'une partie du moule qui se déplacera après le formage du
5 panneau par rapport au moule pour effectuer l'opération d'incision du panneau.

Selon une variante du procédé de réalisation dudit panneau, on peut utiliser deux lames crantées 201, 202 (voir figure 3) qui vibreront selon la flèche E l'une par rapport à l'autre tout en se déplaçant verticalement par rapport au plan dudit panneau pour réaliser l'incision 104 telle que représentée sur la figure 1.

10 L'utilisation de deux lames crantées est particulièrement avantageuse pour couper une peau épaisse ou difficile à couper du fait de l'utilisation de fibres et de son type de tissage.

Des essais sur un tel panneau à charnière d'articulation in situ, ont été réalisés à l'aide d'éprouvettes dont une est représentée sur la figure 4. Les essais
15 ont été réalisés d'une part avec des panneaux comportant des peaux constituées par un tissu de fibres de verre noyées dans du polypropylène présentant un grammage de 915 g/m² et une âme alvéolaire du type nid d'abeilles réalisée en polypropylène, et d'autre part avec des panneaux dont les première et deuxième peaux présentent un grammage de 1000 g/m².

20 La lame crantée utilisée pour réaliser l'incision dans ces panneaux, présente une épaisseur de 0,5 mm.

Juste après la compression, le moule de formage a été ouvert rapidement pour introduire et fixer ladite lame sur un poinçon puis le moule a été refermé. Les temps d'ouverture et de fermeture ont permis aux panneaux formés de se refroidir
25 suffisamment.

Les éprouvettes (dont une est représentée sur la figure 4), ont été testées en fatigue en réalisant des cycles d'ouverture et de fermeture selon la flèche I, l'amplitude d'ouverture variant de 3 degrés minimum à 45 degrés maximum.

Selon les résultats d'essai obtenus, certaines éprouvettes se sont
30 déchirées au niveau de la peau formant charnière après 3 000 cycles du fait qu'une amorce de rupture avait été provoquée lors du montage des éprouvettes sur le banc d'essais.

Toutefois, la moquette qui recouvrait les peaux desdites éprouvettes retenait encore les deux parties de panneaux entre eux.

Les éprouvettes qui n'ont pas été abîmées lors de leur montage sur le banc d'essais ont tenues 30 000 cycles sans rupture. Cela correspond environ à huit ouvertures par jour pendant dix ans.

5 Sur la figure 6, on a représenté un autre panneau 100 composite du type sandwich qui comprend un empilement d'au moins une première peau réalisée en matériau thermoplastique renforcé, une âme alvéolaire réalisée en matériau thermoplastique et une deuxième peau réalisée en matériau thermoplastique renforcé du même type que celles décrites précédemment. Le formage dudit
10 panneau 100 est réalisé par pressage à une pression comprise entre $10 \cdot 10^5$ et $30 \cdot 10^5$ Pa, lesdites première et seconde peaux étant préalablement chauffées à une température de ramollissement de sorte qu'au formage du panneau elles présentent une température de l'ordre de 160 à 200°C.

Ce panneau 100 comporte une charnière 106 découpée dans un de ces bords 109.

15 Selon le procédé utilisé, après formage du panneau, on écrase au moins une partie du bord 109 dudit panneau de manière à compacter à cet endroit l'âme alvéolaire 103. Cet écrasement est réalisé par un bossage prévu à l'endroit adéquat d'une partie du moule.

20 L'écrasement dudit bord entraîne le compactage de la structure sandwich comme représentée en coupe schématique sur la figure 5a.

Cette structure sandwich écrasée est à comparer avec la structure sandwich non écrasée représentée sur la figure 5b.

25 On remarquera sur les figures 5a et 5b qui montrent une vis 400 introduite dans les deux structures composites sandwich que dans la structure composite écrasée la surface de cisaillement de la vis est plus importante que la surface de cisaillement de la vis insérée dans la structure non écrasée puisque dans ce dernier cas, la vis transverse l'âme alvéolaire non écrasée au niveau d'une alvéole de l'âme et donc la surface de cisaillement correspond juste à la surface des première et deuxième peaux.

30 Ainsi, avantageusement selon le procédé conforme à l'invention, le fait d'écraser une partie du bord 106 du panneau 100 permet d'augmenter sa résistance en traction.

Pour réaliser la charnière 106 représentée sur la figure 6, on découpe à la forme voulue ce bord écrasé 109.

35 La découpe du bord écrasé 109 est réalisée de façon préférentielle à la fin de l'opération de formage dudit panneau, mais peut aussi être réalisée juste après

l'opération de formage, ce qui nécessite alors un aménagement spécial du moule de formage pour que le bord du panneau ne soit pas coupé à la fin du formage de ce dernier.

- 5 Le panneau 100 comporte alors une charnière 106 formée d'une seule pièce avec celui-ci, qui est apte à être fixée sur une autre pièce ou un autre panneau pour permettre l'articulation d'un panneau par rapport à l'autre.

Le procédé précité et décrit dans ces deux variantes, présente les avantages suivants :

- 10 - il permet de réaliser une charnière in situ dans un panneau composite de structure sandwich sans opération de reprise, sans utiliser de pièce supplémentaire, ou de matière additionnelle du type colle pour fixer la pièce supplémentaire, ce qui permet de diminuer considérablement le coût de fabrication de la pièce finie.
- ce procédé permet de s'affranchir de toute machine supplémentaire du type machine de collage ou de soudure,
- 15 - il permet de réaliser le panneau avec sa charnière intégrée en un temps plus court que celui nécessaire à la réalisation du panneau comportant une charnière rapportée.

- 20 La présente invention n'est nullement limitée aux modes de réalisation décrits et représentés, mais l'homme du métier saura y apporter toute variante conforme à son esprit.

REVENDICATIONS

1. Procédé pour réaliser un panneau (100) composite à structure sandwich
5 pourvu d'une charnière (106), ledit panneau comprenant un empilement d'au moins
une première peau (101) en matériau thermoplastique renforcé, une âme alvéolaire
(102) en matériau thermoplastique, et une deuxième peau (103) en matériau
thermoplastique, procédé selon lequel on forme ledit panneau (100) par pressage
10 dudit empilement à une pression comprise entre $10 \cdot 10^5$ et $30 \cdot 10^5$ Pa, les première
et deuxième peaux (101, 103) étant préalablement chauffées à une température de
ramollissement, caractérisé en ce qu'après avoir formé ledit panneau, on réalise à
un endroit déterminé de ce dernier, une incision de manière à couper une (101) des
première et deuxième peaux (101, 103) et l'âme alvéolaire sensiblement sur toute
15 son épaisseur en laissant l'autre peau (103) intacte de sorte qu'elle forme à cet
endroit la charnière (106) entre deux parties (107, 108) dudit panneau incisé (100).

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'incision (104)
dans ledit panneau (100) est réalisée 10 à 30 secondes environ après le formage de
ce dernier.

3. Procédé selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que
20 l'incision (104) est réalisée à l'aide d'une lame crantée (200) qui, par rapport au plan
dudit panneau (100), se déplace tout d'abord uniquement verticalement pour
s'enfoncer dans la peau (101) de ce dernier, puis se déplace verticalement et
horizontalement selon un mouvement de va et vient pour couper l'âme alvéolaire
(102).

4. Procédé selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que
25 l'incision (104) est réalisée à l'aide de deux lames crantées juxtaposées (201, 202)
qui vibrent l'une par rapport à l'autre tout en descendant verticalement par rapport
au plan dudit panneau (100) pour s'enfoncer dans ce dernier en coupant une peau
(101) et l'âme alvéolaire (102) de celui-ci.

5. Procédé selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que
30 l'incision (104) est réalisée dans le panneau formé encore dans le moule de
formage.

6. Procédé selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que
l'incision (104) est réalisée dans le panneau formé hors du moule de formage.

7. Procédé pour réaliser un panneau composite (100) à structure sandwich
35 pourvu d'une charnière (106), ledit panneau (100) comprenant un empilement d'au

- moins une première peau réalisée en matériau thermoplastique renforcé, une âme alvéolaire en matériau thermoplastique, et une deuxième peau en matériau thermoplastique renforcé, procédé selon lequel on forme ledit panneau par pressage dudit empilement et à une pression comprise entre $10 \cdot 10^5$ et $30 \cdot 10^5$ Pa,
- 5 les première et deuxième peaux étant préalablement chauffées à une température de ramollissement, caractérisé en ce que simultanément au formage dudit panneau (101) on écrase au moins une partie d'un bord (109) de ce dernier de manière à compacter l'âme alvéolaire (102), et on découpe la partie du bord écrasé (109) selon une forme voulue pour réaliser une pièce formant charnière (106) apte à être
- 10 fixée sur un autre panneau.
8. Procédé selon la revendication 7, caractérisé en ce que la découpe de la partie du bord écrasé (109) est réalisée en fin de formage dudit panneau (100).
9. Procédé selon la revendication 7, caractérisé en ce que la découpe de la partie du bord écrasé (109) est réalisée juste après le formage dudit panneau (100).
- 15 10. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que préalablement au formage dudit panneau (100) on chauffe un pré-assemblage constitué par l'empilement d'au moins la première peau (101), de l'âme alvéolaire (102) et de la deuxième peau (103).
11. Procédé selon l'une des revendications 1 à 10, caractérisé en ce que
- 20 lors du formage dudit panneau (100) les première et deuxième peaux (101, 103) présentent une température de formage comprise entre 160 et 200°C environ.
12. Procédé selon l'une des quelconque des revendications 1 à 11, caractérisé en ce que les première et deuxième peaux (101, 103) sont constituées d'un tissu de fibres de verre et d'un matériau thermoplastique.
- 25 13. Procédé selon la revendication 12, caractérisé en ce que le matériau thermoplastique est une polyoléfine de préférence du polypropylène.
14. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 13, caractérisé en ce que l'âme alvéolaire (102) du panneau (100) présente une structure d'alvéoles ouvertes du type structure tubulaire ou nid d'abeilles, constituée
- 30 principalement de polyoléfine et de préférence de polypropylène.
15. Panneau (100) de structure composite de type sandwich comportant un empilement d'au moins une première peau (101), en matériau thermoplastique renforcé, d'une âme alvéolaire (102) en matériau thermoplastique et d'une deuxième peau (103) en matériau thermoplastique renforcé, le panneau étant
- 35 pourvu d'au moins une charnière, réalisé suivant le procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 14.

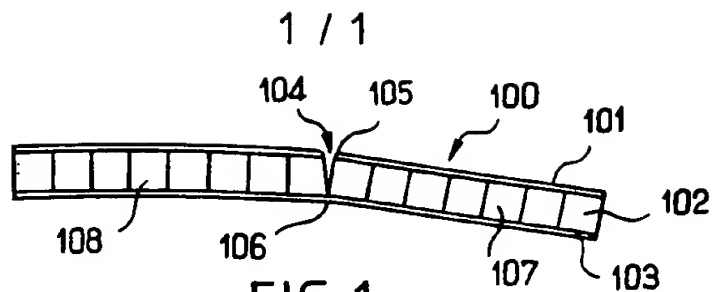


FIG. 1

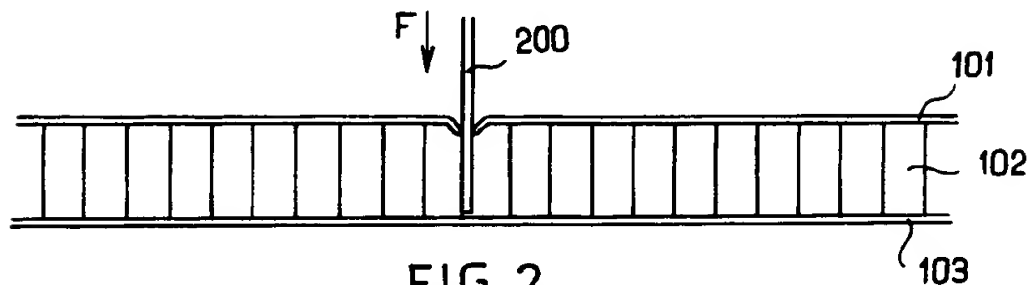


FIG. 2

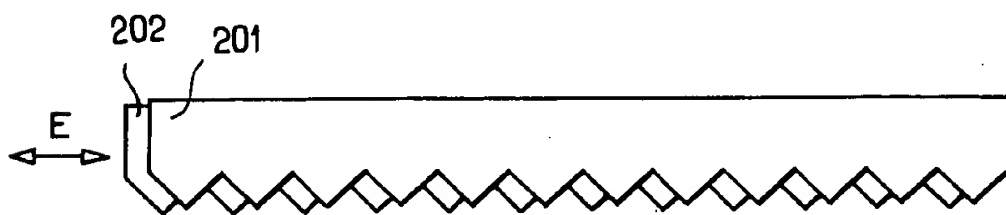


FIG. 3

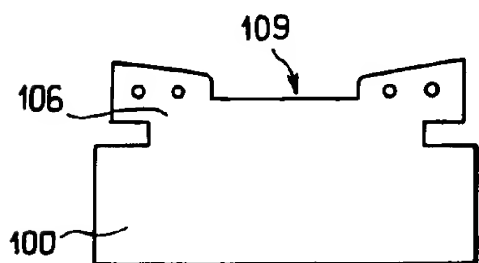


FIG. 6

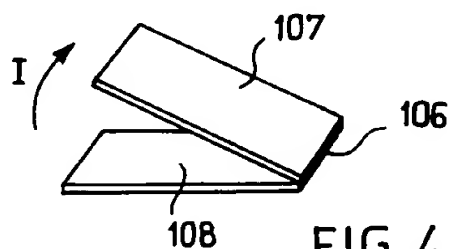


FIG. 4

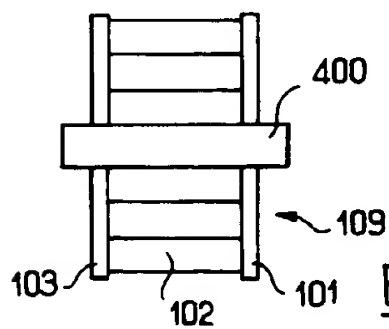


FIG. 5b

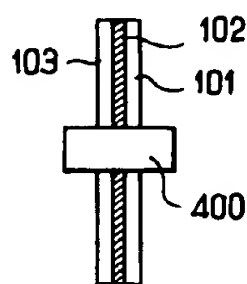


FIG. 5a

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inte: Application No

PCT/FR 99/00811

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 6 B29C70/08 B29C53/06 B29D24/00 E05D1/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 B29C B31F E05D B29D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 095, no. 006, 31 July 1995 (1995-07-31) & JP 07 081628 A (TOYOTA MOTOR CORP), 28 March 1995 (1995-03-28) abstract	1,6, 10-15
Y	& DATABASE WPI Derwent Publications Ltd., London, GB; AN 95-158651 & JP 07 081628 A (TOYOTA), 28 March 1995 (1995-03-28) abstract	1,6, 10-15
Y	& JP 07 081628 A (TOYOTA) 28 March 1995 (1995-03-28) figures --- -/--	1,6, 10-15

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

13 July 1999

Date of mailing of the international search report

21/07/1999

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Lanaspeze, J

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/FR 99/00811

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	DE 44 42 767 A (DAIMLER BENZ AG) 5 June 1996 (1996-06-05) the whole document	1,6, 10-15
A	FR 2 711 573 A (MANDUCHER SA) 5 May 1995 (1995-05-05) cited in the application the whole document	10-14
A	WO 93 16868 A (HEXACOMB CORP) 2 September 1993 (1993-09-02) page 1, line 1 - line 25 page 3, line 15 - line 25	1,15
A	US 5 132 156 A (TRASSARE JR ANTHONY ET AL) 21 July 1992 (1992-07-21) column 2, line 42 - column 3, line 22; figures 2,3	1
A	GB 2 061 871 A (CORNER E R E) 20 May 1981 (1981-05-20) page 2, line 59 - line 83 figure 1	1
A	DE 196 12 127 A (MARGAUX AG) 2 October 1997 (1997-10-02) column 4, line 1 - line 27 figures	7,15
A	EP 0 311 931 A (BOEING CO) 19 April 1989 (1989-04-19) column 5, line 35 - line 58 figure 2	7,15
A	DE 38 13 104 A (KIEFEL HOCHFREQUENZ PAUL) 9 November 1989 (1989-11-09) abstract; figures	7,15
A	US 4 194 313 A (DOWNING JACK G) 25 March 1980 (1980-03-25) abstract; figures 4,5	7,15
A	DE 43 40 381 A (KIEFEL HOCHFREQUENZ PAUL) 1 June 1995 (1995-06-01) column 8, line 38 - line 45 figures 3,5	7,15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/FR 99/00811

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 07081628 A	28-03-1995	NONE	
DE 4442767 A	05-06-1996	NONE	
FR 2711573 A	05-05-1995	CZ 9402559 A	17-05-1995
		DE 69411845 D	27-08-1998
		DE 69411845 T	15-04-1999
		EP 0649736 A	26-04-1995
WO 9316868 A	02-09-1993	US 5466211 A	14-11-1995
		AU 4049493 A	13-09-1993
		US 5683781 A	04-11-1995
		US 5533956 A	09-07-1996
US 5132156 A	21-07-1992	NONE	
GB 2061871 A	20-05-1981	NONE	
DE 19612127 A	02-10-1997	NONE	
EP 0311931 A	19-04-1989	US 4910065 A	20-03-1990
		AU 2365488 A	20-04-1989
		DK 575788 A	16-04-1989
		JP 1214431 A	28-08-1989
DE 3813104 A	09-11-1989	NONE	
US 4194313 A	25-03-1980	NONE	
DE 4340381 A	01-06-1995	NONE	